

THESIS

MUNICH

1963

**Die Röntgenbestrahlung der
zentralen Hirngeschwülste**

Ludwig Schäfflein

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

AUS DER BIBLIOTHEK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Geogr. - Med. u. N. 1000

Die Röntgenbestrahlung der
cerebralen Hirngeschwülste

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Heilkunde
verfaßt von

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Dr. med.
Ludwig Schaefer
aus Augsburg

München 1901

**Die Röntgenbestrahlung der
zentralen Hirngeschwülste**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Ludwig Schäflein
aus Augsburg

München 1963

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. K. DECKER

Mitberichterstatter: Prof. Dr. K. KOLLE

Dekan: Prof. Dr. A. HERRMANN

Tag der mündlichen Prüfung: 8. 1. 1963

MEINER GROSSMUTTER

Bei der Behandlung zentraler Hirngeschwülste mit Röntgenstrahlen ergeben sich besondere Probleme. Im allgemeinen sind nämlich Geschwülste der zentralen Hirnregion operativ nicht zugänglich, wenn man darunter die Geschwülste der Stammganglien, des Balkens und des Septums versteht, die in der Umgebung der Seitenventrikel liegen. Operativ beschränkt angreifbar sind intraventrikuläre Tumoren in den Seitenventrikeln im vorderen und hinteren Teil des dritten Ventrikels. Hier können allerdings Palliativoperationen, wie die Torkelsen-Drainage eine gewisse Besserung und Symptombefreiheit für einige Jahre bringen. Eine dritte Gruppe der zentralen Hirngeschwülste sind aquaeduktnahe Geschwülste, die von der Vierhügelplatte der unmittelbaren Umgebung des Aquaedukts und den Hirnschenkeln ausgehen. Auch hier ist direkter operativer Eingriff und damit die Verifikation der Geschwulst nicht möglich, während die Palliativoperationen gewisse Besserungen schaffen können.

Man wird also bei Verfolgung des Verlaufs dieser Geschwülste weiterhin zwischen verifizierten und nichtverifizierten unterscheiden müssen, wobei die verifizierte Geschwulst oft einem therapeutischen Misserfolg entspricht.

In der Abteilung Röntgen der Nervenklinik der Universität München sind in den Jahren von 1950 bis Anfang 1960 insgesamt 53 Patienten mit zentraler Hirnraumbeschränkung röntgenbestrahlt worden. Die Geschwulst konnte operativ nicht angegangen werden, da sie in dem Gebiet der Stammganglien, des Balkens, des Septums, der Seitenventrikel, des vorderen und hinteren Teils des dritten Ventrikels und des Aquaeduktes lokalisiert war. Die Diagnose auf zentralen Hirntumor ist nur auf Grund klinischer, ventrikulographischer oder arteriographischer Befunde gestellt worden. Die Artdiagnose war allerdings wesentlich schwieriger. Die modernen serioangiographischen Untersuchungsmethoden halfen sehr, auf diesem Gebiet weiterzukommen, da auf Grund der zahlreichen und schnellfolgenden Bilder es möglich ist, bei einem Kontrastmitteldurchlauf im Hirn jede Phase der Füllung durch das Kontrastmittel im Serioangiogramm aufzunehmen. Bei entsprechender Erfahrung kann dann vielfach die Artdiagnose mit einer bestimmten Sicherheit gestellt werden. Aus der Vielzahl des vorliegenden Materials und anhand von einschlägiger Literatur wurden die funktionellen Besonderheiten der einzelnen Geschwulstarten eingehend untersucht und ausführlich beschrieben.

Durch die Serioangiographien lassen sich die unterschiedlichen Beziehungen zwischen der Durchblutung des Tumors und des übrigen Hirns genau erfassen. Mit Hilfe der cerebralen Angiographie werden nicht nur morphologische Veränderungen aufgezeichnet, also Feststellungen des Sitzes, der Ausdehnung und Gefäßversorgung einer intercerebralen Neubildung, sondern auch durch die funktionelle Angiographie die kreislaufpathologischen Besonderheiten der intercerebralen Neubildungen geklärt.

Eine einwandfreie Artdiagnose ist aber trotzdem nur durch die histologische Untersuchung gewährleistet.

Nur bei 12 Patienten konnte die Natur der raumbeschränkenden Prozesse durch Probeexzissionen sicher, bei 12 Patienten erst **durch Autopsie** geklärt werden. Bei 29 Patienten liess sich die genaue Artdiagnose der zentralen Raumbeschränkung nicht stellen. Histologisch sicher wurde die Natur der zentralen Tumoren von 24 Patienten geklärt. Die 24 Fälle gliedern sich der Häufigkeit nach wie folgt auf:

Glioblastoma multiforme	12 Patienten	(50, 0 %)
Tumorcyste, unbekannter Herkunft	4 "	(16, 6 %)
Astrocytom	2 "	(8, 3 %)
Spongioblastom	2 "	(8, 3 %)
Ependymom	2 "	(8, 3 %)
Hirnmastasen eines extracerebralen Tumors	2 "	(8, 3 %)

(siehe Tabelle)

Die 12 Diagnosen auf "Glioblastoma multiforme" wurden auf Grund histologischer Untersuchungen gestellt. Unter diesen 12 Patienten befanden sich 4 weibliche.

1. Herr D., Max, geb.: 13.8.1898

Diagnose: Hirntumor in den zentralen Hirnabschnitten und in der rechten Hemisphäre gelegen.

Röntgentherapie: Am 7.8.1951 wurden 10 mg Radium in einer Platinröhre an den Tumor herangebracht. Das Radium wurde entfernt, nachdem eine Strahlendosis von 6000 r bei einer Platinfilterung von 1 mm von dem Präparat abgegeben worden war.

Erfolg: Zwei Tage nach Beendigung der Bestrahlung ist der Patient am 12.8. 1951 infolge von Hirndrucksymptomen ad exitum gekommen.

Sektion: Hirntumor im hinteren Balken, Glioblastoma multiforme.

2. Herr K., Josef, geb.: 12.6.1905

Diagnose: Balkentumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte volle Tumordosis von 5500 r auf 4 Felder über dem Scheitel und einem frontalen Ergänzungsfeld vom 5.11. bis 15.12. 1951.

Erfolg: In den ersten fünf Tagen nach Beendigung der Bestrahlungsserien deutliche klinische Besserung, am 21.1.1952 an Bronchopneumonie gestorben.

Sektion: Fronto-dorsales Glioblastoma multiforme.

3. Herr Sch., Kurt, geb.: 30.6.1920
Diagnose: Intrakranielle Raumbeschränkung im hinteren Abschnitt des dritten Ventrikels.
Röntgentherapie: Fraktionierte Stehfeldbestrahlung vom 5.8. bis 17.9. 1952, die wegen Unruhe des Patienten vorzeitig abgebrochen werden musste.
Verabreicht wurde eine Dosis von 6800 r auf mehrere Felder.
Erfolg: Patient kam am 9.11.1952 ad exitum.
Sektion: Axialer Hirntumor, Glioblastoma multiforme.
4. Herr W., Franz, geb.: 7.6.1899
Diagnose: Links seitlich gelegene zentrale Raumbeschränkung.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie im Bereich der Frontalregion mit einer Herddosis von 5700 r vom 8.11. bis 8.12.1955.
Erfolg: Exitus am 26.12.1955
Sektion: Glioblastoma multiforme der Stammganglien.
5. Herr B., Heinrich, geb.: 23.10.1899
Diagnose: Stammhirntumor.
Röntgentherapie: Ventrikulogr. Operation. Einmalige Bestrahlung von 200 r am 24.7.1957.
Erfolg: Exitus am 28.8.1957 infolge von zentraler Atemstörung.
Sektion: Glioblastoma multiforme medial der Stammganglien gelegen.
6. Herr D., Ludwig, geb.: 29.2.1923
Diagnose: Glioblastom des linken Thalamus.
Röntgentherapie: Palliativoperation nach Torkelsen. Fraktionierte Bestrahlungsserie vom 10.4. bis 22.4.1959, die wegen Verschlechterung abgebrochen worden ist.
Erfolg: Exitus am 6.5.1959
Sektion: Glioblastoma multiforme in der Gegend des linken Thalamus.
7. Frau K., Ludmina, geb.: 24.8.1902
Diagnose: Balkentumor.
Röntgentherapie: Fraktionierte Stehfeld-Pendelbestrahlungsserie mit einer Herddosis von 5000 r vom 7.10. bis 27.10.1958.
Erfolg: Exitus am 2.3.1959
Sektion: Glioblastoma multiforme des Balkens und des rechten Temporal-lappens.

8. Frau St., Berta, geb.: 30.1.1901
Diagnose: Glioblastom im Ventrikeldreieck beiderseitig.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf einem parasagittalen Feld mit einer Gesamtdosis von 5400 r vom 22.4. bis 20.5.1949.
Erfolg: Weiterhin schlechter Zustand. Exitus Anfang Juni 1959.
9. Herr A., Erwin, geb.: 26.7.1931
Diagnose: Balkentumor.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf vier Felder über der vorderen Schädelhälfte in einer Gesamtdosis von 2000 r vom 15.10. bis 8.11. 1951.
Erfolg: Deutliche Besserung und fast ohne Beschwerden, nach acht Monaten Verschlechterung und Exitus am 11.7.1952.
Sektion: Glioblastoma multiforme des vorderen Balkendrittels.
10. Frau H., Marianne, geb.: 25.1.1925
Diagnose: Balkenglioblastom.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf rechtsseitiges temporales Pendelfeld von einer Herddosis von 6000 r vom 23.12.1953 bis 28.1.1954.
Erfolg: Spontane Besserung, Exitus am 4.5.1954.
11. Frau R., Lina, geb.: 29.7.1915
Diagnose: Parasagittale Raumbeschränkung im Bereich des mittleren Drittels der linken Grosshirnhemisphäre, bis zum Septum hineinwachsend.
Röntgentherapie: Im Januar 1950 Röntgentiefenbestrahlung, danach Probetreppe mit Gewebsentnahme. Vier Jahre später fraktionierte Bestrahlungsserie auf ein linksseitiges parietales Pendelfeld. Volle Herddosis von 6000 r vom 28.4. bis 31.5.1954.
Erfolg: Nach der ersten Bestrahlung wesentliche Besserung. Nach der zweiten Bestrahlungsserie, die vier Jahre später gegeben wurde, Exitus am 25.6.1954.
12. Herr B., Franz, geb.: 1.3.1907
Diagnose: Stammhirntumor
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer Herddosis von 5000 r im Bereich der zentralen Hirnabschnitte vom 2.5. bis 29.5.1957.
Erfolg: Keine Besserung der psychischen Symptome, Zunahme der Raumbeschränkung. Exitus nach 5 Monaten am 20.10.1957.
Sektion: Gliogener Tumor des linken Scheitellappens, Glioblastoma multiforme.

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 44 Jahre, sowohl bei den männlichen als auch bei den weiblichen. Die durchschnittliche Überlebenszeit muss man mit

13,6 Monaten angeben, 6,5 Monate bei den männlichen Patienten, 18,3 Monate bei den weiblichen. Das Durchschnittsalter der Überlebenden betrug zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 38 Jahre, 35 Jahre bei den männlichen Patienten, 40,3 Jahre bei den weiblichen. Die Mortalität beträgt 58,3 %, 75 % bei den männlichen Patienten, 25 % bei den weiblichen. Das Durchschnittsalter der während oder kurz nach der Röntgenbehandlung Gestorbenen betrug zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 48 Jahre; 46 Jahre bei den männlichen Patienten, 58 Jahre bei den weiblichen.

Allerdings ist bei der geringen Zahl der Fälle eine exakte statistische Auswertung nicht möglich, da allein schon eine Patientin nach der ersten Bestrahlung noch vier Jahre lebte und die histologische Sicherung der Diagnose erst durch eine Probetrepagination kurz vor der zweiten Bestrahlung gestellt werden konnte. Nach der allgemeinen Erfahrung zu urteilen, dürfte es sich bei der ersten Bestrahlung nicht um ein Glioblastoma multiforme gehandelt haben, sondern um eine wesentlich gutartigere Hirngeschwulst.

Mit der nächstgrösseren Häufigkeit folgen die zentralgelegenen Tumorcysten. Diese Artdiagnose ist bei vier Patienten gestellt worden. Davon sind drei Männer und eine Frau.

1. Herr E., Edwin, geb.: 5.11.1914

Diagnose: Hirntumor in den zentralen Abschnitten linksseitig und im Bereich des dritten Ventrikels gelegen.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie von je 2000 r auf vier Felder im Bereich der Coronarnaht und auf einem Stirnfeld mit einer Herddosis von 5000 r vom 30.7. bis 30.8.1951.

Erfolg: Keine Besserung. Weitere Verschlechterung trat ein. Exitus am 22.1.1952.

Sektion: Pflaumengrosse Tumorcyste im dritten Ventrikel.

2. Frau H., Emma, geb. 20.8.1897

Diagnose: Hirntumor, zentrale Cyste.

Röntgentherapie: Abgebrochene fraktionierte Bestrahlungsserie auf ein rechtsseitiges temporo-occipitales Pendelfeld vom 12.9. bis 19.9.1953.

Erfolg: Unter der Bestrahlung erst Besserung, dann plötzliches Verschlechtern. Exitus unter der Röntgenbehandlung am 21.9.1953.

Sektion: Bestätigung der Diagnose.

3. Herr L., Alois, geb.: 6.12.1897

Diagnose: Zentraler Tumor rechts, paramedian zwischen den basalen Anteilen der Cella media rechts und dem Unterhorn. Punktion mit Gewebsentnahme über der Cella media; Cystentumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer vollen

Tumordosis 1951. Ein Jahr später wieder fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis vom 4.8. bis 3.9.1952. Fünf Jahre nach der ersten Bestrahlungsserie ein drittes Mal fraktionierte Bestrahlungsserie wiederum mit einer vollen Herddosis vom 16.7. bis 8.8.1956.

Erfolg: Nach den beiden ersten Bestrahlungsserien trat jedesmal eine klinische Besserung der Symptome ein. Nach der dritten Bestrahlung kam der Patient am 6.3.1958 ad exitum.

4. Herr St., Ambrosius, geb.: 15.4.1912

Diagnose: Tumorcyste des Septum pellucidum.

Röntgentherapie: 1943 Röntgentiefenbestrahlung.

Erfolg: Patient konnte gebessert entlassen werden. Nach 10 Jahren erneut Aufnahme in die Klinik. Hier kam der Patient dann ohne Röntgenbehandlung am 28.8.1953 ad exitum.

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 45 Jahre, das der männlichen 41 Jahre, das der weiblichen 56 Jahre. Die durchschnittliche Überlebenszeit muss man mit 8,5 Jahren angeben: 8,5 Jahre bei den männlichen, 0 Jahre bei den weiblichen. Das Durchschnittsalter der Überlebenden betrug zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 42,5 Jahre. Die Mortalität beträgt 50 %, bei den männlichen Patienten 33,3 %, bei den weiblichen 100 %. Das Durchschnittsalter der während oder kurz nach der Röntgenbehandlung Gestorbenen betrug zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 47 Jahre; 38 Jahre bei den männlichen Patienten, 56 Jahre bei den weiblichen.

An Astrocytom waren zwei Patienten erkrankt.

1. Herr H., Manfred, geb.: 1.2.1933

Diagnose: Raumbeschränkung im Bereich der rechten Hemisphäre, parasagittal im mittleren Sinusdrittel mit Übergreifen auf den Balken.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie über drei Felder mit einer vollen Wirkungs-dosis von 5000 r vom 11.8. bis 1.10.1952.

Erfolg: Keine Besserung. Exitus am 12.10.1952.

2. Herr H., Günther, geb.: 6.12.1921

Diagnose: Hirntumor, Astrocytom, cystische Entartung.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf drei Felder, einem temporo-parietalen und einem Scheitelfeld, auf ein rechtes parietales und occipitales Feld mit einer Herddosis von 11800 r vom 5.5. bis 21.6.1952.

Zwei Jahre später vom 7.5. bis 1.6.1954 wiederum eine fraktionierte Pendelbestrahlungsserie auf vier Felder temporal links mit einer ebenfalls sehr hohen Herddosis von 11000 r. Drei Jahre nach der ersten Bestrahlung vom 22.4. bis

4.5.1955 erneute Röntgenbehandlung: Pendelbestrahlung mit einer Herddosis von 1.550 r, anschliessend wurde in die Cyste 10 ccm Goldsol mit einer Strahlenmenge von 75 mC injiziert.

Erfolg: Nach der ersten Bestrahlung unbedingte Besserung, nach den folgenden Bestrahlungen ein Sistieren des Zustandes, Exitus vier Monate nach der letzten Bestrahlungsserie am 30.9.1955.

Das Durchschnittsalter der beiden Patienten betrug 25 Jahre. Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug 39 Monate. Der Patient, der 39 Monate nach der ersten Behandlung noch lebte, war zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 31 Jahre alt. Innerhalb von drei Jahren erhielt er eine Gesamtherddosis von 23350 r plus einer Strahlenmenge Goldsol von 75 mC. Die Mortalität betrug 50%. Das Alter des während oder kurz nach der Behandlung verstorbenen Patienten betrug 19 Jahre.

Die Artdiagnose Spongioblastom konnte ebenfalls bei zwei Patienten gestellt werden.

1. Herr L., Otto, geb.: 18.9.1934

Diagnose: Cerebrale Raumbeschränkung, intrakranielle Cyste, Spongioblastom, paramedian gelegen.

Röntgentherapie: Probetrepanation mit Gewebsentnahme. Fraktionierte Bestrahlungsserie auf ein linkes temporo-occipitales Feld mit einer vollen Herddosis von 5000 r am 26.1. bis 25.2.1954.

Erfolg: Sieben Jahre nach Abschluss der Röntgenbehandlung leidet der Patient nur bei Witterungswechsel noch an Kopfschmerzen. Es sind bei ihm keine Lähmungserscheinungen an Beinen und Armen festzustellen, ebenso kein Doppeltsehen, kein Nachlassen der Sehkraft, auch keine sonstigen Störungen. Sein Befinden ist normal.

2. Herr D., Hartmut, geb.: 26.10.1947

Diagnose: Stammganglientumor links, Spongioblastom.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer Herddosis von 5000 r vom 18.11. bis 22.12.1958.

Erfolg: Rückbildung der neurologischen Störungen, das Sehvermögen des linken Auges besserte sich. Zwei Jahre nach der Behandlung ist ein Stillstand der Krankheit zu verzeichnen.

Das Durchschnittsalter der beiden Patienten betrug 15 Jahre. Beide Patienten lebten zur Zeit der Aufstellung dieser Statistik noch, der eine bereits sieben Jahre, der andere zwei Jahre.

An Ependymom erkrankten zwei Patientinnen.

1. Frau R., Olga, geb.: 6.3.1922

Diagnose: Ependymom des linken Seitenventrikels.

Röntgentherapie: Nach einer Probetrepation mit Gewebsentnahme wurde eine fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer Herddosis von 5000 r vom 19.9. bis 15.10.1958 durchgeführt.

Erfolg: Zwei Jahre nach erfolgter Röntgenbehandlung sind noch folgende Störungen vorhanden: Wechselnde und zeitweise noch sehr stark auftretende Kopfschmerzen, Lähmungen der ganzen rechten Seite, Unsicherheit beim Gehen, Doppeltsehen und Nachlassen der Sehkraft. Weiterhin Beschwerden im Bereich der Lendenwirbelsäule links und psychische Störungen. Sehr guter Ernährungszustand mit einer erheblichen Einschränkung des geistigen Leistungsvermögens. Halbseitenlähmung. Ein Fortschreiten der Störungen ist nicht zu verzeichnen.

2. Frau P., Rosa, geb.: 26.8.1930

Diagnose: Hirntumor links, knapp postcoronar im Gebiet des Daches im linken Seitenventrikel gelegen. Ependymom.

Röntgentherapie: Schädeltrepanation mit Gewebsentnahme, danach fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Tumordosis von 5000 r vom 13.8. bis 10.9.1958.

Erfolg: Eineinhalb Jahre nach Abschluss der Röntgenbehandlung leichte Besserung.

Das Durchschnittsalter der beiden Patientinnen betrug 33 Jahre. Beide lebten zur Zeit der Aufstellung dieser Statistik noch, die eine bereits zwei Jahre, die andere eineinhalb Jahre.

Hirnmastasen eines extracerebralen Tumors.

1. Herr E., Lorenz, geb.: 2.2.1900

Diagnose: Zentraler Tumor mit Beeinträchtigung des linken Seitenventrikels.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf drei Felder, frontal, parietal und temporal links mit einer Herddosis von 1300 r vom 25.5. bis 1.6.1951.

Erfolg: Exitus nach der Behandlung am 4.6.1951 infolge von Kreislaufschwäche.

Sektion: Hirnmastasen eines Bronchialcarcinoms.

2. Herr P., Peter, geb.: 27.5.1904

Diagnose: Stammgangliomentumor tief links zentral gelegen. Mastasen aus der Körperperipherie.

Röntgentherapie: Nach einer Tumorpunktion mit Gewebsentnahme wurde eine fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Tumordosis von 5000 r vom 31.7. bis 28.8.1955 gegeben.

Erfolg: Keine wesentliche Besserung. Exitus vier Monate nach Beendigung der Behandlung am 6.1.1956.

Das Durchschnittsalter der beiden Patienten betrug 51 Jahre. Der Erfolg der Röntgenbestrahlung war nur sehr kurzzeitig. Beide Patienten starben kurz nach Behandlungsabschluss.

Fasst man die Röntgenbestrahlungsergebnisse der verifizierten zentral gelegenen Hirntumoren zusammen, so ergibt sich ein sehr negatives Bild. Bei Glioblastoma multiforme sind auch nach anscheinend palliativen Erfolgen keine langandauernden Heilungen zu erzielen. Das heisst, auch wenn die Patienten länger überleben sollten, sind sie nicht symptomfrei. Allerdings berichten mehrere Autoren über die unterschiedlichsten Erfahrungen mit dieser Tumorart, bis jetzt aber ist noch kein Fall überliefert worden, bei dem es bei einer histologisch gesicherten Glioblastoma multiforme nach einer alleinigen Röntgenbestrahlung zu einer restlosen Rückbildung des Tumors gekommen war. Daraus schliessen viele Neuroradiologen, dass diese Tumorart strahlenresistent ist. Die oft während oder kurz nach der Behandlung eintretenden Besserungen werden von vielen Autoren darauf zurückgeführt, dass sich durch die Röntgenbestrahlung das vorhandene peritumöse Ödem zurückgebildet und gleichzeitig auch die Liquorproduktion sich eingeschränkt hat, die gerade beim Glioblastoma multiforme eine grosse Rolle spielt. Leider ist diese Besserung nur vorübergehender Natur, denn das Glioblastoma multiforme ist eine sehr schnell wachsende, gefässreiche Geschwulst, bei der oft Spontanblutungen ins umgebende Gewebe auftreten können. Ebenso ist die Abgrenzung der Geschwulst gegen die gesamte Umgebung des Hirns diffus, wodurch sichere Grenzen nicht zu erkennen sind. Dazu kommt noch die grosse Neigung zu rezidivieren und der unbedingt maligne Charakter.

Ausserdem wird diese momentane Besserung nach einer Bestrahlung auch auf eine Anzahl von gesunden Hirnzellen zurückgeführt, die im Tumorgewebe eingelagert sind, und die nach Abklingen des Tumorödems oder auch nach Rückbildung des Tumorgewebes wieder zur Funktion kommen. Obwohl das Überleben eines Patienten mit histologisch gesicherter Glioblastoma multiforme nicht veröffentlicht ist, ist es angezeigt, jede Glioblastoma multiforme der Strahlenbehandlung zu übergeben, da auch schon eine kurzzeitige Besserung für einige Monate diese Krankheit, die mit Hirndruck und Lähmungserscheinungen einhergeht, vermutlich dem Patienten erträglicher werden lässt. Es bilden sich nämlich oft die Haemiplegien und Stauungspapillen zurück. Ebenso beobachtet man im Angiogramm öfters das Verschwinden der pathologischen Tumorgefässe, was allerdings prognostisch wenig von Bedeutung ist, wie die Statistik zeigt. Der Tod tritt dann sehr oft plötzlich ein und zwar infol-

ge einer Blutung in den Tumor hinein. Aber auch die kurze Besserung des klinischen Bildes ist ein Erfolg der Röntgentherapie.

Ungünstig ist auch die Röntgenbehandlung zentral gelegener Hirnmetastasen extracerebraler Tumoren. In beiden Fällen starben die Patienten während oder kurz nach der Röntgenbehandlung. Auch andere Autoren geben das gleiche Resultat an. Nicht einmal vorübergehend konnten die Schmerzen, das Erbrechen und die Paresen durch die Bestrahlung beseitigt werden.

Wesentlich günstiger sieht die Röntgenbehandlung zentral gelegener Tumorcysten aus. Konnten doch ein Patient über fünf Jahre, der andere über zehn Jahre eine Besserung der klinischen Symptome verzeichnen. Allerdings wurde das Gewebe des cystisch entarteten Tumors histologisch nicht festgestellt, so dass, wie oben schon erwähnt, Tumorcyste als ein selbständiger Begriff gewählt wurde.

Zum Teil werden die zentral gelegenen Astrocytome durch die Röntgenbehandlung wenigstens günstig beeinflusst und zwar so, dass bei Verschlechterung des Zustandes der Patienten eine neuerliche Röntgenbestrahlung Besserung erzielen kann, wobei ebenfalls die Einschränkung des Liquordruckes eine grosse Rolle spielen kann. Das Tumorgewebe entartet oft cystisch, so dass der Primärtumor nur ein kleines Knötchen an der Cystenwand ausmacht. Sein Wachstum ist sehr langsam, ebenso gering ist auch die Röntgensensibilität. Daher wird in der Fachliteratur oft darüber gestritten, ob man diese Gewebsart überhaupt bestrahlen soll oder nicht. Meistens entscheidet darüber der Sitz des Tumors.

Einen sehr günstigen Erfolg kann die Röntgentherapie bei den zentral gelegenen Spongioblastomen erzielen. In beiden Fällen wurde eine Heilung erreicht. Das Spongioblastom ist eine sehr strahlenempfindliche und sich schnell zurückbildende gutartige Geschwulst, die häufig bei Kindern auftritt und sehr langsam wächst. Das Durchschnittsalter der beiden überlebenden Patienten betrug 15 Jahre.

Das Ependymom entwickelt sich vorwiegend von der Wand des vierten Ventrikels aus, aber ebenso kann es in den Seitenventrikeln entstehen. Die klinischen Zeichen für das Vorhandensein eines Ependymoms treten oft schon in der Kindheit auf. Da diese Geschwulst oft verkalkt, kann dies sehr oft ein diagnostischer Hinweis auf ihr Vorhandensein im Röntgenbild sein. Durch Operationen lässt sie sich sehr gut vom übrigen Gewebe abtrennen. Sehr oft entartet sie auch in kleine Cysten. Sie wächst langsam und gefässarm, besitzt dadurch allerdings auch eine geringe Strahlenempfindlichkeit.

Das Durchschnittsalter aller an verifizierten zentral gelegenen Tumoren erkrankten Patienten betrug 40 Jahre, das der männlichen 39 Jahre, das der weiblichen 43 Jahre. Die durchschnittliche Überlebenszeit muss man mit 3,1 Jahren beziehungsweise mit 38,4 Monaten angeben: 52,0 Monate bei den männlichen, 17,4 Monate bei den weiblichen Patienten. Das Durchschnittsalter der Überlebenden betrug zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 33,5 Jahre, bei den männlichen Kranken 30,9 Jahre, bei den weiblichen 37,4 Jahre. Zum Zeitpunkt der Aufstel-

lung dieser Statistik lebten noch 4 Patienten, 2 Männer und 2 Frauen. Ihr Durchschnittsalter betrug 24 Jahre. Die Männer waren durchschnittlich 15 Jahre, die Frauen 33 Jahre alt. Die 10-Jahres-Grenze und die 8-Jahres-Grenze erreichte kein Patient, die 5-Jahres-Grenze 1 Patient und die 2-Jahres-Grenze 3 Patienten. Die Mortalität betrug 50,0 %, bei den männlichen Patienten 58,0 %, bei den weiblichen 28 %. Das Durchschnittsalter der während oder kurz nach der Röntgenbehandlung Gestorbenen war zur Zeit der ersten Röntgenbehandlung 46,0 Jahre: 44,0 Jahre bei den männlichen, 57,0 Jahre bei den weiblichen Kranken.

Die zweite große Gruppe machen die nicht verifizierten zentral gelegenen Hirngeschwülste aus. Sie setzt sich aus 29 Patienten, - 14 männlichen und 15 weiblichen-, zusammen.

Allerdings sind die Berichte über Tumorbestrahlung bei geschlossenem Schädel ohne vorhergegangene Verifizierung und Klassifizierung des Hirntumors in bezug auf die Bestahlungserfolge mit entsprechender Kritik zu beurteilen. Leider ist es aber nicht immer möglich, neben der genauen Lokalisation auch eine Artdiagnose des Tumors zu geben und danach erst die Behandlung einzuleiten. Wohl besitzt jede Tumorart ihren eigenen Ablauf, so dass schon daraus in ungefähr auf die histologische Diagnose geschlossen werden kann. Doch fehlt der exakte Beweis, die histologische Untersuchung.

Bei den zentral gelegenen Tumoren ist die Gruppe der nicht verifizierten sehr gross, obwohl die Arteriographie die Grössenbestimmung des Hirntumors ermöglicht und die genaue klinische Beobachtung, z.B. der Stauungspapillen, der neurologischen Ausfälle, der psychischen Reaktionen und der Somnolenz uns gewisse Rückschlüsse auf den Sitz der Geschwulst ermöglicht.

Es folgen die Katamnesen der einzelnen Fälle nicht verifizierter zentral gelegener Hirntumoren.

1. Herr B., Paul, geb. 10.4.1942.

Diagnose: Stammganglientumor rechts gelegen, ausgedehntes Einwachsen in den rechten Seitenventrikel.

Röntgentherapie: Fraktionierte Stehfeldbestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis von 5000 r vom 10.12.1952 bis 30.1.1953.

Erfolg: Exitus am 1.3.1953

2. Frau V., Kreszenz, geb.: 11.1.1907

Diagnose: Stammganglientumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf ein temporales, zwei parietale und zwei Randtubenfelder. Bestrahlungsserie wegen schlechten Gesundheitszustandes am 16.6.1952 abgebrochen.

Erfolg: Unter der Behandlung am 19.6.1952 ad exitum gekommen.

3. Herr P., Josef, geb.: 5.6.1906
Diagnose: Zentrale intrakranielle Raumbeschränkung.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie, die am 19.10.1953 wegen schlechten Allgemeinbefindens des Patienten abgebrochen wurde.
Erfolg: Exitus unter der Behandlung am 20.10.1953.
4. Herr G., Paul, geb.: 17. 10.1884
Diagnose: Cerebrale Metastasen, Stammganglientumor links.
Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis von 6000 r vom 23.1. bis 23.2.1953.
Erfolg: Exitus am 27.2.1953
5. Herr H., Hermann, geb.: 2.2.1910
Diagnose: Stammganglientumor links.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis von 6000 r vom 4.2. bis 6.3.1953, danach erneute Bestrahlung, die wegen Verschlechterung des Allgemeinzustandes am 28.7.1953 abgebrochen wurde.
Erfolg: Exitus am 8.10.1953.
6. Herr P., Alois, geb.: 16.8.1913
Diagnose: Stammhirntumor, Stammganglientumor rechts.
Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie, die am 21.6.1956 abgebrochen werden musste.
Erfolg: Exitus am 23.6.1956.
7. Herr von G., Paul, geb.: 31.1.1899
Diagnose: Stammganglientumor rechts, Hineinwachsen in den Parietalbereich rechts.
Röntgentherapie: Fraktionierte Stehfeldpendelbestrahlungsserie mit einer Verabreichung einer Dosis von 1100 r im Bereich der zentralen Hirnabschnitte vom 18.7. bis 24.7.1956.
Erfolg: Exitus während der Behandlung am 24.7.1956.
8. Herr H., Otto, geb.: 7.11.1908
Diagnose: Hirntumor im linken Parietalbereich gelegen.
Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer vollen Tumordosis von 6000 r vom 19.1. bis 12.2.1958.
Erfolg: In gebessertem Zustand nach Hause entlassen. Dort Exitus am 31.3.1959.
9. Frau B., Rosa, geb.: 1.10.1909
Diagnose: Balkentumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer Herddosis von 4500 r vom 10.8. bis 10.9.1956.

Erfolg: Exitus kurz nach Behandlungsabschluss im September 1956.

10. Frau S., Maria, geb.: 27.12.1899

Diagnose: Stammganglientumor links, Pneumonie.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis von 5700 r vom 15.4. bis 23.5.1956.

Erfolg: Nach Beendigung der Strahlenbehandlung kam die Patientin Ende Mai 1956 ad exitum.

11. Frau K., Anna, geb.: 29.8.1921

Diagnose: Stammganglientumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer vollen Tumordosis vom 16.8. bis 29.8.1957.

Erfolg: Nach Abschluss der Strahlenbehandlung kam die Patientin infolge von zentraler Pneumonie am 29.8.1957 ad exitum.

12. Frau F., Luise, geb.: 6.4.1929

Diagnose: Zentrale Raumbeschränkung im Stammganglienbereich rechts.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie im Frontalbereich rechts mit einer vollen Tumordosis vom 17.12.1953 bis 14.1.1954. Zwei Jahre später erneute fraktionierte Bestrahlungsserie und zwar Pendelbestrahlung mit einer Herddosis von 5000 r vom 30.7. bis 23.8.1956.

Erfolg: Nach der ersten Bestrahlungsserie deutliche Besserung, die Verlagerungserscheinungen wurden zurückgebildet. Nach der zweiten Bestrahlungsserie traten ebenfalls deutliche Besserungen auf. Die Patientin kam drei Jahre nach der letzten Bestrahlung am 19.3.1959 ad exitum.

13. Frau S., Margarethe, geb.: 16.9.1886

Diagnose: Zentrale Raumbeschränkung.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf fünf Felder a 400 r und einem occipitalen frontalen Ergänzungsfeld von 14000 r mit einer Gesamtherddosis von 6000 r vom 6.3. bis 7.5.1952.

Erfolg: Weitgehende Zurückbildungen der Ausfallserscheinungen. Leider ist die Patientin verschollen.

14. Herr G., Gustav, geb.: 5.3.1911

Diagnose: Raumbeschränkung im Bereich der Brücke und im hinteren Abschnitt des dritten Ventrikels.

Röntgentherapie: Linksseitiges Schädelpendelfeld mit einer vollen Herddosis vom 11.12.1952 bis 19.1.1953.

Erfolg: Leichte Besserung.

Trotz mehrmaligen Nachforschens konnte die Katamnese des Patienten nicht erhoben werden.

15. Frau S., Helga, geb.: 31.3.1912

Diagnose: Stammganglientumor rechts.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis von 5000 r vom 10.1. bis 16.2.1953

Erfolg: Exitus am 19.6.1953.

16. Herr K., Kurt, geb.: 24.7.1912

Diagnose: Stammganglientumor links.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelstehfeldbestrahlungsserie im Bereich der linken Hemisphäre mit einer vollen Tumordosis von 6000 r vom 25.11. bis 23.12.1953.

Erfolg: Exitus drei Monate nach Behandlungsabschluss am 16.3.1954.

17. Frau N., Eva, geb.: 3.7.1905

Diagnose: Stammganglientumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Röntgenbestrahlungsserie auf ein linksseitiges temporales Pendelfeld mit einer vollen Herddosis von 6000 r vom 30.8. bis 24.9.1954.

Erfolg: Vorübergehende Besserung. Exitus am 27.3.1955.

18. Frau B., Susanne, geb.: 15.8.1908

Diagnose: Balkengliom.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf ein parietales Pendelfeld mit einer vollen Herddosis von 6000 r vom 17.9. bis 18.10.1954.

Erfolg: Nach Abschluss der Behandlung deutliche Besserung.

Exitus am 27.11.1955.

19. Herr Dr. M., Max, geb.: 4.10.1915

Diagnose: Zentrale Raumbeschränkung.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelfeldbestrahlungsserie auf die vorderen Stammganglienpartien mit einer Dosis von je 400 r in einer Gesamtherddosis von 5000 r vom 25.6. bis 24.7.1954.

Erfolg: Das Befinden des Patienten hat sich laufend gebessert, psychisch keine Auffälligkeiten mehr. Zustand sechs Jahre nach der Röntgenbehandlung: Keine Kopfschmerzen, die Lähmungen an Armen und Beinen links haben sich zurückgebildet. Beim Gehen keine Unsicherheit mehr, kein Doppeltsehen, kein Nachlassen der Sehkraft. Das Allgemeinbefinden des Patienten ist beeinträchtigt durch wiederholt auftretende Magenbeschwerden: Diese Magenbe-

schwerden (Untersäuerung des Magens), die erstmals nach der Entlassung aus der Klinik nach Abschluss der Röntgenbehandlung auftraten, sind in der Regel verbunden mit Kopfschmerzen, Kreislaufstörungen, und nicht selten auch mit einem manchmal stärkeren, manchmal schwächeren Gefühl der Taubheit am linken Arm und Bein, jeweils von den Fingerspitzen bzw. Zehen ausgehend. Der Röntgenbefund einer seitlichen Schädelübersicht ergab einen unauffälligen Zustand. Das EEG ergab in Ruhe: Unregelmässige 9/s, occipital beiderseits 30u/V. - Maximum rechts parietal 70-80u/V. überlagert 4/s. rechts occipito-temporal. Ruhe und HV/EEG abnorm bis 9-10/s. Tätigkeit rechts parietal und überlagerten Komponenten rechts occipital. Beurteilung des EEG: Leichte für rechts sprechende Seitendifferenzen, geringfügige, lokalisierte Anomalien, jedoch kein eindeutig krankhafter Befund.

20. Herr G., Gustav, geb.: 29.1.1916

Diagnose: Tumor links-parietal in der Tiefe im Bereich des Ventrikeldreieck gelegen.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsreihe, Verabreichung eines links-seitigen temporo-occipitalen Pendelfeldes mit einer vollen Tumordosis von 5000 r vom 10.6. bis 8.7.1955.

Erfolg: Zustand nach vier Jahren: Keine Kopfschmerzen. Vollständige Lähmung des rechten Armes. Grosse Unsicherheit beim Gehen, kein Doppeltsehen, aber Nachlassen der Sehkraft. Ausserdem erhebliche Gedächtnisstörungen. Das Allgemeinbefinden ist befriedigend.

21. Herr S., Alois, geb.: 13.2.1914

Diagnose: Hirntumor im Balken und im Septum pellucidum eingewachsen.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsreihe mit einer Tumordosis von 5500 r vom 28.10. bis 3.12.1955. Vier Jahre später wurde ebenfalls eine fraktionierte Pendelbestrahlungsreihe mit einer Tumordosis von 5000 r vom 29.5. bis 23.6.1959 gegeben.

Erfolg: Patient konnte gebessert entlassen werden. Zustand fünf Jahre nach Beendigung der ersten Strahlenbehandlung: Der Patient leidet unter Kopfschmerzen, seine Beine und Arme sind jedoch nicht gelähmt, trotz einer gewissen Unsicherheit beim Gehen. Kein Doppeltsehen, aber ein Nachlassen der Sehkraft ist zu verzeichnen. Ab und zu treten neurologische Anfälle auf. Heftiges Klagen über den Allgemeinzustand, besonders bei Witterungswechsel.

22. Herr D., Josef, geb. 11.4.1926

Diagnose: Raumbeschränkung in der rechten Hemisphäre, nicht sicher lokalisierbar. Hauptsitz des Tumors in zentralen Bereichen.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsreihe mit einer Tumordosis von 5000 r vom 7.9. bis 30.9.1957. Drei Monate später wurde wieder eine

fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einem geänderten Strahlungsfeld in einer Gesamtherddosis von 4700 r vom 27.1. bis 19.2.1958 verabreicht. Eine weitere Bestrahlungsserie am 17.3.1959, die aber bereits am 3.4.1959 wegen Verschlechterung eingestellt wurde.

Erfolg: Keine nennenswerte Besserung vorhanden, spastische Lähmung links etwas gebessert, ebenso die Hemiparese. Gute Verträglichkeit der ersten Strahlenbehandlung, jedoch nur eine sehr geringe Besserung. Exitus nach der dritten Röntgenbehandlung im April 1959.

23. Herr O., Josef, geb.: 11.4.1926

Diagnose: Tumor am Boden des dritten Ventrikels.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie auf zwei Felder von 3800 bzw. 2300 r auf die basalen Bereiche des Gehirns unterhalb des dritten Ventrikels und auf die obersten Teile des Halsmarkes mit einer vollen Tumordosis von 5600 r vom 4.7. bis 4.8.1958.

Erfolg: Geringe Besserung. Sistieren des Zustandes. Der Patient ist zu 70% arbeitsunfähig.

24. Frau W., Maria, geb.: 8.3.1931

Diagnose: Stammganglientumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie auf ein linksseitiges temporales Pendelfeld mit einer Tumordosis von 5000 r vom 28.6. bis 28.7.1955.

Erfolg: Nach Abschluss der Röntgenbestrahlung ist bis jetzt ein Sistieren des Krankheitsprozesses zu verzeichnen.

25. Frau W., Kreszens, geb.: 1.10.1899

Diagnose: Tumormetastasen.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlung mit einer Gesamtherddosis von 5000 r. Ausserdem wurde in den Tumor eine Radiumkapsel mit einer Platinfilterung von 10 mg in einer Gesamtstrahlenmenge von 4000 r vom 13.2. bis 5.6.1956 eingebracht.

Erfolg: Leichte Besserung des Zustandes.
Leider ist die Patientin verschollen.

26. Frau G., Margarethe, geb.: 27.1.1922

Diagnose: Balkengliom.

Röntgentherapie: Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer Gesamtherddosis von 4800 r vom 3.7. bis 19.7.1957. Nach zwei Jahren wiederum eine fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Tumordosis von 5000 r vom 5.8. bis 28.8.1959.

Erfolg: Gute Besserung, Patientin liegt zur Nachuntersuchung in der Klinik.

27. Frau F., Bertha, geb.: 13.8.1911

Diagnose: Stammgangliomentumor in den temporalen Regionen gelegen.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer Gesamtherddosis von 5000 r vom 18.12.1959 bis 15.1.1960.

Erfolg: Rückgang der neurologischen Symptome. Zustand wesentlich gebessert. Katamnese nach einem halben Jahr nach Behandlungsabschluss: Patientin ist vollkommen symptomfrei. Der Röntgenbefund einer seitlichen Schädelaufnahme ergab: Die Hirndruckzeichen an der Schädelbasis haben sich deutlich zurückgebildet. Deutliche Kalkeinlagerungen im Sellarücken, aber auch in den benachbarten Knochenabschnitten der Schädelbasis. Das EEG ergab in Ruhe: Regelmässige 8-9/s., 40-50u/V. rechts, etwas unregelmässigere, niedrige (10u/V.) 8-11/s. mit Überlagerter, kleiner -Tätigkeit links. Guter Lidschlusseffekt. In HV: -Aktivierung, besonders rechts. Später -Blockade und diffuse -Tätigkeit.

Zusammenfassung: Ruhe und HV/EEG: Am Rande der Norm mit asymmetrischer Grundtätigkeit (links schlechter als rechts) und flüchtigen Ermüdungsstadien.

Im Vergleich zur letzten Aufnahme:

1. Grundtätigkeit regelmässiger, aber asymmetrisch.

2. Rückgang der langsameren Komponenten und Fehlen von steilen Verläufen, keine Rechtsbetonung mehr.

Beurteilung: Deutliche Asymmetrie (links flach), kein Trend, Kurve regelmässiger als ein Jahr zuvor.

28. Frau N., Anneliese, geb.: 6.7.1943

Diagnose: Stammgangliomentumor.

Röntgentherapie: Probepunktion von Hirnzylindern. Fraktionierte Bestrahlungsserie mit einer vollen Tumordosis vom 2.3. bis 28.3.1960.

Erfolg: Leichte Besserung.

29. Frau B., Fritig, geb.: 4.8.1904

Diagnose: Stammgangliomentumor.

Röntgentherapie: Fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit einer vollen Herddosis vom 3.4. bis 30.4. 1959. Ein Jahr später erneute fraktionierte Pendelbestrahlungsserie mit halber Herddosis vom 20.2. bis 3.3.1960.

Erfolg: Nach der ersten Bestrahlung wesentliche Besserung, nach der zweiten Bestrahlung leichte Besserung.

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 42,7 Jahre, das der männlichen 42,2 Jahre, das der weiblichen 43,2 Jahre. Die durchschnittliche Überlebenszeit betrug 30,6 Monate, die der männlichen 39,3 Monate, die der weiblichen 24 Monate. Das Durchschnittsalter der Überlebenden betrug zur Zeit der ersten

Röntgenbehandlung 38,5 Jahre, das der männlichen 40 Jahre, das der weiblichen 37,5 Jahre. Zum Zeitpunkt der Aufstellung dieser Statistik lebten noch 9 Patienten, 4 männliche, 5 weibliche. Ihr Durchschnittsalter betrug 37,2 Jahre, 38,8 Jahre bei den männlichen, 36 Jahre bei den weiblichen. Im einzelnen lebten zum Zeitpunkt der Aufstellung dieser Statistik:

Herr Dr. M. 6 Jahre, Herr S. und Frau W. 5 Jahre, Herr G. 4 Jahre, Frau G. 3 Jahre, Herr O. 2 Jahre, Frau B., Frau N. und Frau F. 1/2 Jahr. Die Mortalität betrug 42,8 %, 46,3% bei den Männern und 38,5% bei den Frauen. Ihr Durchschnittsalter war zum Zeitpunkt der ersten Röntgenbehandlung 45,6 Jahre, das der Männer 44,3, das der Frauen 47,2 Jahre.

Fasst man die Katamnesen der Patienten zusammen, die mehrere Jahre nach Abschluss der ersten Röntgenstrahlenbehandlung noch lebten und bei denen die Tumorart nicht verifiziert werden konnte, so machen diese Patienten 31 % aus. Symptomfreiheit konnten 44,4 % erlangen. Bei den restlichen ist ein Sistieren des Zustandes zu verzeichnen. Allerdings muss immer wieder betont werden, dass es sich dabei um Tumoren handelt, die allein schon wegen ihres Sitzes oder wegen ihrer Ausdehnung prognostisch als ungünstig zu beurteilen und operativ nicht angehrbar sind. Trotzdem ist es erfreulich, dass immerhin von den 53 Patienten, die wegen eines zentral gelegenen Tumors röntgenbestrahlt sind, noch 55,2 % die Zweijahresgrenze, 37,9 % die Dreijahresgrenze, 24,1 % die Fünfjahresgrenze, 3 % die Achtjahresgrenze und 3% die Zehnjahresgrenze erreichten, wobei natürlich bei der Zweijahresgrenze 27,6 %, bei der Dreijahresgrenze 20,7 %, bei der Fünfjahresgrenze 13,8 %, bei der Achtjahresgrenze 0 % und bei der Zehnjahresgrenze 0 % auf die nicht verifizierten zentral gelegenen Hirntumoren fielen. Von den 53 Patienten lebten bei Abschluss dieser statistischen Arbeit noch 13,6 Männer und 7 Frauen. Davon entfielen 2 Männer und 2 Frauen auf die verifizierten zentral gelegenen Hirntumoren.

Summarische Bestrahlungsstatistiken sagen uns nur wenig über den Bestrahlungserfolg aus. Daraus schon geht die Schwierigkeit der Röntgenbestrahlung von zentral gelegenen Hirntumoren hervor, so dass trotz eines mehr oder weniger umfangreichen Krankengutes und des sehr beachtlichen Schrifttums sehr unterschiedliche Erfahrungen mitgeteilt werden.

Fehlt die histologische Verifizierung des angenommenen Tumors, so muss bei langer Symptomfreiheit bzw. Heilung entsprechend den Ergebnissen histologisch gesicherter Fälle die Richtigkeit der Diagnose in Zweifel gezogen werden. Bei den Fällen ohne histologischen Befund sind die Ergebnisse vor allem in bezug auf die Mortalität besser als bei den histologisch verifizierten Fällen. Die Mortalität der gesamten Fälle beträgt 46,2 %, 42,3 % fallen auf die nicht verifizierten Fälle, auf die verifizierten Fälle 50,0 %. Die durchschnittliche Überlebenszeit

beträgt bei den zentral gelegenen nicht verifizierten Fällen 30,6 Monate, im Gegensatz zu der durchschnittlichen Überlebenszeit der zentral gelegenen verifizierten Fälle von 38,3 Monaten. Bei den jetzt noch Lebenden verhält es sich so, dass 9 Patienten von den nicht verifizierten Fällen leben und von den verifizierten Fällen noch 4 Patienten.

Bei einigen dieser Patienten (6%) wurde durch jede neuerliche Röntgenbestrahlung erreicht, dass der Krankheitszustand günstig beeinflusst, aber nicht dauernd geheilt wurde.

Wünschenswert wäre, wenn diese Gruppe verkleinert werden könnte, d.h., dass möglichst oft mit allen klinischen Mitteln eine histologische Tumorverifizierung durchgeführt würde, da hohe Röntgendosen bei langer Überlebensdauer zu Gefäß- und damit zu Gehirnschädigungen führen können. Diese Schädigungen sind aber nur bei tatsächlichem Vorliegen einer Neubildung in Kauf zu nehmen.

Mit der Bestrahlung von Hirntumoren wurde um das Jahr 1909 herum begonnen. Anfangs handelte es sich nur um Hypophysenbestrahlungen bei Akromegalie und Dystrophia adiposo-genitalis, einige Jahre später (1914/15) auch um die Bestrahlung von Hirntumoren. Trotz der anfänglichen Begeisterung über die mit der Strahlentherapie erzielten Erfolge ist man im Gegensatz zu anderen Gebieten der Strahlenbehandlung weit davon entfernt, einen einheitlichen, optimalen Standpunkt gewonnen zu haben. Allein bei der Indikationsstellung zur Strahlenbehandlung reicht die Skala der Standpunkte von der strikten Ablehnung über eine einschränkende Befürwortung bis zur Forderung, - wenigstens bei einigen Geschwulstarten - nur zu bestrahlen. Daran sind vielfach die in neuerer Zeit gemachten Feststellungen schuld, dass das gesunde Hirngewebe doch nicht so strahlenunempfindlich sei, wie man es anfangs angenommen hatte, und dass Schädigungen nach Bestrahlungen auftreten können, so wie das eventuelle Vorkommen von Hypophyseninsuffizienzerscheinungen. Diese Erscheinungen führen erneut zu Wandlungen in der Indikationsstellung. Auch die Strahlentherapeuten selbst sind sich nicht klar über die anzuwendende Bestrahlungstechnik und Dosierung. Das alles ist letztlich ein Zeichen dafür, dass sich die Strahlentherapie noch in der Entwicklung befindet und noch keineswegs einen allgemeinen Abschluss gefunden hat. Fest steht nur, dass an den Tumor zu seiner Vernichtung, soweit er überhaupt strahlenempfindlich ist, eine ausreichende Strahlendosis herangebracht und dass weiterhin die gesunde Umgebung vor der Strahleneinwirkung möglichst vollkommen geschützt werden muss.

Das Ziel ist nun, die modernen Bestrahlungsgeräte derart zu bauen, dass sie diesen Forderungen gerecht werden und einen vollkommenen Schutz für das gesunde Gewebe bieten. Ein Schritt weiter auf diesem Weg ist die Protrahierung und die Fraktionierung der Bestrahlung, die Kreuzfeuer-, Siebmethode- und Bewegungsbestrahlung, die korpuskuläre und ultraharte Strahlung. Durch diese Verfeinerung des Verfahrens wird die Herddosis erhöht, ohne dass auch zur gleichen Zeit die

Raumdosie, mit welcher der gesamte Organismus belastet wird, erhöht werden muss.

Die gebräuchlichsten Bestrahlungstechniken sind folgende:

Die Pendelbestrahlung, die eine maximale Herddosis bei geringer Raum- und Oberflächendosis zu erzielen versucht;

die Stehfeldbestrahlung bei nahe an der Oberfläche gelegenen Tumoren;

die Radioisothopie, die gezielte Strahlenbehandlung;

dann die Bewegungsbestrahlung, die eine besser gezielte Bestrahlung zulässt.

Betrachtet man die Technik der Bestrahlungsmethoden im einzelnen, so ergibt sich, dass das Prinzip der Pendelkonvergenzbestrahlung in einer Pendelbewegung der Röhre mit einer dazu senkrecht gerichteten Translationsbewegung besteht, die den Zentralstrahl bei bleibender Ausrichtung auf den Herd um 60° dreht. Die Pendelgeschwindigkeit beträgt dabei 360° pro Minute. Diese Methode der Bewegungsstrahlung wurde u. a. mit dem Pendelkonvergenzbestrahler TU 1 der Firma C. H. F. Müller ausgeführt. Durch die Kombination von Pendel- und Konvergenzbewegung wird ein grösserer Bewegungsbereich erreicht und eine grössere relative Tiefendosis erzielt. Das wird besonders bei umschriebenen und gut lokalisierbaren Hirntumoren bevorzugt angewendet. Der Vorteil der Pendelkonvergenzbestrahlung liegt also bei der Bewegungsbestrahlungsmethode, wie höhere relative Tiefendosis mit optimaler Dosisverteilung am Herd und grössere Schonung der Herdumgebung durch steileren Dosisabfall zur Oberfläche.

Aus den Isodosenkurven der Bewegungstherapie geht aber hervor, dass mit der Abnahme der Tumortiefe dieses Verhältnis immer ungünstiger wird und dass bei 4 cm Tiefe die kritische Grenze liegt, d. h., also etwa in der Tiefe, in der sich die kortikal gelegenen Hirntumoren befinden. Diese Art von derart lokalisierten Hirntumoren stellt für die Stehfeldtherapie im Sinne der Kreuzfeuertherapie ein ideales Bestrahlungsobjekt dar, da der Schädel durch seine rundlichen bis ovalären Formen es zulässt, dass eine Vielzahl von Feldern anzusetzen sind, wobei wegen der runden Form des Schädels der spitze Überschneidungskegel des einfallenden Strahlenkegels ebenso gut vermieden werden kann, wie das Zusammenfallen von Einfalls- und Austrittsfeldern. Dadurch bewegt sich ebenfalls der Dosisabfall von der Oberfläche bis zum Tumor in tragbaren Grenzen und übersteigt bei harter Strahlenqualität und der üblichen Spannung von 200 kV nicht 60% der Oberflächendosis, der Durchschnittswert liegt bei 50 %.

Der Unterschied in der Technik des Handhabens zur Bewegungsbestrahlung liegt darin, dass bei exakter Lokalisation des Tumors eine genaue Einstellung des Stehfeldes vorgenommen werden muss, die jedesmal neu exakt zu bestimmen ist, und nicht bei der nächsten Bestrahlungsserie von weniger in der Bestrahlungstherapie erfahrenen Personen ausgeführt werden kann. Die Einstellung bei der Stehfeldmethode erfordert bei jedem Feld einen in der Praxis sehr erfahrenen und geübten Röntgenologen, der die genaue Lage und die Ausdehnung des Tumors kennt und der immer wieder neue ergänzende Untersuchungen über Sitz und Grösse des Tumors, z. B. durch perkutane Arteriographien, Enzephalographien und Ventrikulo-

graphien anstellt.

Bei der Einstellung mit dem Kreuzfeuerbestrahlungsgerät muss der Kopf gut fixiert werden. Eine Markierung des Bestrahlungsfeldes braucht im allgemeinen nicht vorgenommen zu werden. Von der Grösse und der Tiefe des Tumors hängen die Zahl der Felder und die Feldgrössen ab. Es werden umso mehr Felder angesetzt, je tiefer und zentraler der Tumor liegt. Die Feldzahl bewegt sich zwischen einem Minimum von vier Feldern bei kortikal gelegenen und subkortikal sich befindenden Tumoren bis zu einem Maximum von neuen Feldern bei Hypophysen- oder an der Basis gelegenen Tumoren. Die üblichen Feldgrössen schwanken zwischen 6x8 cm und 4x6 cm. Allerdings steigt mit der Verkleinerung des Feldes die Ungenauigkeit der Einstellung, so dass in diesen Fällen eine Markierung doch als vorteilhaft erscheint bzw. eine Kontrastaufnahme zu empfehlen ist.

Als Strahlenqualität wird im allgemeinen eine Tiefentherapiebedingung von 200 kV in einer Filterung von 1 mm Cu HWS empfohlen.

Bei der Radioisothopie werden Strahlenpräparate in Platinfilterungen mit einer bestimmten Gesamtstrahlendosis an den Tumor heran- bzw. in den Tumor hineingebracht.

Bei den Überlegungen über die anzuwendenden Bestrahlungstechniken und -dosierungen stand am Anfang die grundsätzliche Frage nach der Reaktion des Hirngewebes auf Röntgenstrahlen überhaupt. Die althergebrachte Ansicht war, dass das Hirn gegenüber Röntgenstrahlen nur eine geringe Empfindlichkeit aufweist. Doch weisen mehrere Autoren nach, dass die Röntgenstrahlen Schäden im gesunden Hirn mit Prädisposition für das Mark hervorrufen können. Durch das Tierexperiment von Scholz ist bekannt, dass zwei grundsätzliche, strahlenbedingte Reaktionen auftreten: Die Frühreaktion in Form einer milden nicht eitrigen Enzephalitis, die sich meistens nach einigen Wochen nach dem Strahleninsult aktiviert und später wieder spontan abklingt. Dann die Spätschädigung, die nach einer Latenzzeit von mehreren Monaten bis Jahren auftritt und sich als umschriebene Blutung und Nekrosen verschiedener Grösse und Lokalisation zeigt und in den meisten Fällen zum Tod führt.

In der Literatur gibt es sehr verschiedene Meinungen darüber, wie diese Spätschädigungen entstehen. Während die einen -wie Balli, Donnaggio, Brunschwig, O'Cannel, Bailey, Senise u. a. - über eine primäre Schädigung der Glia- und Ganglienzellen berichten, steht nach Ansicht von Scholz und Hsü, Markiewiez, Kalbfleisch, Pennybacker und Russel, Leman, Foltz und Mitarbeiter, Dugger und Mitarbeiter, Brandenburg und Maurer u. a. das Gefässsystem beim Zustandekommen der biologischen Strahlenwirkung im Vordergrund.

Auch konnten von Zülch und Walter Marknekrosen im gesunden Hirngewebe in der Umgebung des bestrahlten Tumors in mehreren Fällen histologisch nachgewiesen werden. Die Tumorzellen zeigten praktisch keine wesentlichen Bestrahlungseffekte. Diese Erfahrung gilt in erster Linie für alleinige Röntgenbestrahlung der Glioblastome, obwohl auch hier recht widersprechende Ergebnisse vorliegen.

A, Breitner und J. Pfeifer führen hierzu aus, dass etwa die Hälfte dieser Kranken am Abschluss der Röntgenbehandlung etwa vier bis sechs Wochen nach dem ersten Angiogramm keinerlei Veränderungen bei Anfärbung der Geschwulst zeigen. Bei anderen hat das Geschwulstwachstum sogar zugenommen und in den seltensten Fällen verschwindet die Gefäßneubildung. Dies kann aber trotzdem nur bedingt prognostisch ausgewertet werden. Fest steht, dass entgegen der früheren oft geäußerten Meinung von der geringen Strahlenempfindlichkeit des Gehirns es eine Spätschädigung gibt.

Die bisherigen Erfahrungen über die Behandlung von Hirntumoren mit Röntgenstrahlen haben im allgemeinen ergeben, dass die undifferenzierten bösartigen Tumoren des Hirns auf die Bestrahlung am besten reagieren. Wobei aber nicht völlig geklärt ist, welchen Effekt die Röntgenbestrahlung am Tumorgewebe selbst hervorruft, bzw. ob die klinische Besserung und die Verlängerung der Überlebensdauer auf eine Wachstumsheftung bzw. Vernichtung der Tumorzellen oder auf andere Faktoren zurückzuführen ist (Rückbildung des Hirnödems, Beeinflussung der Liquorproduktion). Rein klinische Beobachtungen können also über die Strahleneinwirkung am Tumorgewebe nichts aussagen, obwohl relativ zahlreiche Beobachtungen dieser Art vorliegen.

Um eine Beurteilung der Strahlenwirkung auf das Tumorgewebe exakt durchführen zu können, müsste man jeweils mindestens zwei histologische Präparate vor und nach der Röntgenbestrahlung anfertigen und diese dann beurteilen. Bestehen aber keine Vergleichsmöglichkeiten mit einem histologischen Präparat des Tumors vor der Röntgenbehandlung, so sind Gewebsveränderungen (Nekrosen, Requisive Veränderungen, Gefäßveränderungen) sehr mit Vorsicht zu beurteilen, da die nicht bestrahlten Gliome ebenfalls diese Veränderungen häufig aufweisen und somit der eigentliche Effekt der Röntgenbehandlung sehr schwer abzugrenzen ist. Wobei allerdings hervorzuheben ist, dass trotz einer Vergleichsmöglichkeit die Vielfalt des histologischen Bildes in verschiedene Tumorteile berücksichtigt werden muss.

Betrachtet man all diese Erfahrungen der Frühreaktionen oder Spätschädigungen des gesunden Hirngewebes, so kommt man zu der Erkenntnis, dass es notwendig ist, die Dosierung bei der Röntgenbestrahlung des Hirns zu revidieren. Die Indikation zur Tiefenbestrahlung mit den Dosen, wie sie früher in der Hirntumorbestrahlung vor allem bei den langsam wachsenden gutartigen Tumoren gebräuchlich waren, ist sicher nicht mehr zu vertreten. Uns wird daher bei der Verabreichung hoher Herddosen infolge der Strahlenempfindlichkeit des gesunden Gehirngewebes, das im Strahlenbereich gelegen ist, eine Grenze gesetzt. Es liegen eine Reihe von Mitteilungen über derartige Strahlenfolgen vor, die einige Monate bis Jahre nach Abschluss einer oder mehrerer Bestrahlungsserien manifest wurden und meistens zu schweren Dauerschäden, nicht selten mit letalem Ausgang führten, wie es die Tierversuche und auch die Beobachtungen am Menschen zeigen. Die Latenzzeit bis zum Manifestwerden hängt dabei sowohl von der verabreichten Gesamtdosis, von der Fraktionierung der einzelnen Serien und vom Abstand zwischen

diesen, als auch vom Alter der Patienten ab. Die Latenzzeit ist umgekehrt proportional zur verabreichten Dosis (U. Cocchi). Jugendliche Gehirne scheinen, wie es auch die Tierversuche zeigen, strahlensensibler zu sein, als Gehirne Erwachsener. Bei einmalig verabreichten hohen Dosen von etwa 1500 bis 3000 r sind im Tierversuch beim erwachsenen Tier Spätschäden in Form von Nekrosen nach einer Latenzzeit von 3 bis 12 Monaten beobachtet worden, bei jungen Tieren schon früher. Nach einmaligen Höchstdosen von über 4500 bis 6000 r sind kurz nach der Bestrahlung sowohl neurologische Störungen als auch Nekrosen festgestellt worden. Ebenso treten bei Fraktionierung der Bestrahlung Veränderungen nach Überschreiten einer gewissen Gesamtdosis nach einem mehr oder weniger langen Intervall auf. Die Höhe der Gesamtdosis und das Ausmass der Fraktionierung bestimmen das Intervall, wobei die Höhe der Gesamtdosis und die Strahlenempfindlichkeit des Gewebes bei den einzelnen Tierarten verschieden sein kann.

Lindgren und Berg stellten vergleichende Untersuchungen an und zeigten, dass die Gewebsveränderungen nach Einzelbestrahlungen mit 2500 r etwa denjenigen nach einer Gesamtdosis von 6500 r mit in 12 Tagen durchgeführter fraktionierter Bestrahlung, respektive von 10500 r in 30 Tagen entsprechen. Ausgedehnte Nekrosen in der weissen Substanz mit Cystenbildung sowie Gefässveränderungen und Schädigungen mit frischen und alten Blutungen und späteren Wucherungen cystischer Gliazellen fanden sich sowohl nach Einzel- als auch nach fraktionierter Bestrahlung.

Es gibt ebenfalls mehrere Mitteilungen über ähnliche Veränderungen beim Menschen, die veröffentlicht worden sind und zwar hauptsächlich über Strahlenfolgen nach Oberflächen- und Nachbehandlungen von Affektionen der Kopfhaut, wie Trichophytie nach bösartigen Tumoren. Die hierbei verabreichten Dosen entsprechen am ehesten den im Tierversuch gegebenen hohen Einzeldosen und Gesamtdosen. Zum grösseren Teil wurden diese Dosen über einen längeren Zeitraum von mehreren Monaten bis Jahren appliziert. Die am Hirn festgestellten Veränderungen lagen dicht unterhalb des Schädeldaches, wobei nicht selten auch die in diesem Bereich liegenden Knochen Veränderungen aufwiesen, wie Porose und Defekte. Die Latenzzeit zwischen der letzten Bestrahlung und dem Manifestwerden der Spätschäden variierte, je nachdem ob es sich um eine einfache fraktionierte Kurz- oder Langbestrahlung oder um eine über Monate hinaus andauernde verzettelte Behandlung zwischen zwei Monaten und sechs Jahren handelte, und je nach den verabreichten Dosen. In einem Fall traten diese Beschwerden auch direkt im Anschluss an die letzte Bestrahlungsserie auf. In einigen dieser Fälle begünstigten oder ermöglichten gleichzeitig auftretende infektiöse Prozesse im Bestrahlungsbereich überhaupt die Bildung dieser Spätfolgen.

Auch bei der Tiefenbestrahlung von pathologischen intrakraniellen Prozessen sind Spätschäden mit Veränderungen beobachtet worden. Die Anzahl dieser Fälle dürfte aber sicherlich weitaus grösser sein, da ein sehr grosser Teil der bestrahlten Patienten infolge frühzeitigen Todes das Manifestwerden irgendwelcher Spätfolgen gar nicht erst erlebte. Auch wird meistens von anatomisch-pathologi-

scher Seite in dieser Hinsicht zu wenig auf die anfangs nur mikroskopisch sichtbaren Veränderungen geachtet. Bei der histologischen Untersuchung tumorkranker Gehirne müssen andererseits die tumorbedingten sekundären Veränderungen, die mitunter über den Tumorbereich hinausgehen können, mitberücksichtigt werden, um die strahlenbedingten Veränderungen herauszulösen.

Das Hirngewebe ist bei weitem nicht so strahlenresistent wie man früher angenommen hatte. Das Hirngewebe wird umso mehr strahlengeschädigt, je höher die Einzel- und Gesamtdosen und je kürzer die Fraktionierung ist. Die Hirngewebsschädigung wird dabei von einer Reihe von Autoren als Folge einer primär erfolgten Schädigung des Gefäßsystems angegeben. Blutgefäßveränderungen müssen aber nicht unbedingt angetroffen werden. Nach einigen anderen Forschern wiederum soll der primäre Angriffspunkt der Strahlen dagegen das Parenchym sein.

Die Beobachtungen am Menschen zeigen allerdings, dass dieser Vorgang der Röntgenspätfolgen ziemlich komplex ist und dass hierbei mehrere Faktoren mitspielen müssen. So werden allerdings auch Fälle beschrieben, die mit noch höheren Dosen bestrahlt worden sind und bei denen nach noch längerer Beobachtungszeit sich keine Spätveränderungen zeigten (U. Cocchi).

Andererseits ist beschrieben worden, dass bei relativ geringen Herddosen schon Störungen auftraten, die sogar zum Tode führten, so dass die Frage zu stellen ist, ob hierbei überhaupt ein Strahleninsult vorliegt. Eine derartige Strahlenempfindlichkeit lässt sich auf Grund der oben erwähnten Erfahrungen bei Tier und Mensch nur durch das Vorliegen einer individuellen Gewebsdisposition erklären, die eventuell noch durch weitere Faktoren unterstützt werden kann. Welcher Art diese Faktoren sein können, lässt sich allerdings schwer beurteilen. Zu den Reaktionen wären u. a. auch die entzündlichen Prozesse, wie sie bei einigen der Fälle mit Hirnveränderungen nach Bestrahlung von Kopfhautaffektionen zu beobachten waren, die Operationstraumen und die veränderten Gewebsverhältnisse in der Umgebung grösserer Tumoren, infolge Kompressionen und dadurch bedingten veränderten Kreislaufverhältnissen, ausserdem die schon vor der Strahlenbehandlung bestandenen Gefässschäden zu zählen.

Bei welchen Dosen die Gefahrenzone mit Röntgenspätfolgen beginnt, ist nach den bisherigen Erfahrungen schwer zu beurteilen. Die niedrigsten Dosen, bei denen Spätschädigungen beobachtet wurden, lagen über 6900 r/H bei fraktionierter Bestrahlung mit einer täglichen Herddosis von 600 r. Auch die Mehrzahl der veröffentlichten Fälle weisen Herddosen über 6000 r auf. Eine genaue Abgrenzung zu finden zwischen einer wirksamen Bestrahlungsbehandlung unter der Berücksichtigung aller Kautelen, ohne und mit eventueller Spätfolge und somit das Aufstellen von sogenannten Toleranzdosen dürfte schwierig sein. Nach den heutigen Erfahrungen ist eine Verabreichung von Tumordosen bis zu 6000 r in einer Bestrahlungsserie bei täglichen Herddosen bis zu 200 r zu verantworten. Mit dem weiteren Ansteigen der Gesamtdosis durch Hinzufügen weiterer Bestrahlungsserien nach einem mehr oder we-

niger langen Intervall steigt das Risiko, Röntgenveränderungen hervorzurufen. Bei den 53 röntgenbestrahlten Patienten ist kein Fall dabei, bei dem Röntgenshäden festgestellt wurden. Die Bestrahlungsdosis lag im allgemeinen bei einer Herddosis von 6000 r. Auch bei den wenigen Patienten, die mit hohen Dosen bestrahlt worden sind, war keine Frühreaktion oder Spätfolge zu verzeichnen.

ZUSAMMENFASSUNG

Geschwülste, die in den zentralen Hirnregionen liegen, können operativ nicht angegangen werden und müssen daher nur röntgenbestrahlt werden, nachdem ihre Lokalisation mit Hilfe von klinischen, ventrikulographischen, arteriographischen und enzephalographischen Befunden ausgemacht worden ist. 53 Patienten wurden in den Jahren 1950 bis 1960 an der Nervenlinik der Universität München, Abteilung Röntgen mit derart lokalisierter Raumbeschränkung röntgenbestrahlt. Nur bei 24 Patienten (45,3 %) konnte die Artdiagnose durch eine histologische Untersuchung gestellt werden. Davon erkrankten 12 Patienten an Glioblastoma multiforme, 4 Patienten an Tumorcysten, 2 Patienten an Astrocytom, 2 Patienten an Spongio-blastom, 2 Patienten an Ependymom und 2 Patienten an Hirnmetastasen eines extra-cerebralen Tumors. Bei 29 Patienten (54,7 %) konnte die Geschwulst nicht verifiziert werden. Das Durchschnittsalter aller Patienten beträgt 41,6 Jahre, die Überlebenszeit 34,3 Monate, die Mortalität 46,2 %. Davon beträgt das durchschnittliche Alter der nicht verifizierten Fälle 42,7 Jahre, die durchschnittliche Überlebenszeit 30,6 Monate und die Mortalität 42,3 %. Bei den verifizierten Fällen ist das Durchschnittsalter 40 Jahre, die durchschnittliche Überlebenszeit 38,4 Monate und die Mortalität 50 %. Insgesamt leben zum Zeitpunkt der Aufstellung dieser Statistik noch 13 Patienten, 9 davon fallen unter die nicht verifizierten Fälle, 4 unter die verifizierten Fälle. Ihr Durchschnittsalter beträgt 33,2 Jahre. Die verabreichten Gesamtherddosen schwankten im Durchschnitt zwischen 5000 und 6000 r, wobei in erster Linie eine Stehfeldpendelbestrahlung angewandt wurde. Röntgenshäden sind bei keinem der Patienten aufgetreten.

TABELLE

Erklärung der Abkürzungen der obigen Tabelle:

nv+v	:	Nichtverifizierte und verifizierte Fälle insgesamt
nv	:	Nichtverifizierte Fälle allein
v	:	Verifizierte Fälle
Gm	:	Glioblastoma multiforme
TC	:	Tumorcyste *
A	:	Astrocytom
Sp	:	Spongioblastom
Ep	:	Ependymom
Hm	:	Hirismetastasen eines extracerebralen Tumors
m	:	Männlich
w	:	Weiblich
ZdP	:	Zahl der Patienten
DA	:	Durchschnittsalter
Zd ⁱ	:	Zahl der überlebenden Patienten
D ⁱ _Z	:	Durchschnittliche Überlebenszeit in Monaten
ZdL	:	Zahl der noch lebenden Patienten
ZdG	:	Zahl der während der Röntgenbehandlung Gestorbenen
M [%]	:	Mortalität in Prozenten
V	:	Verschollene Patienten

	ZdP	DA	ZdÜ	DÜz	DA	ZdL	DA	ZdG	M%	DA	V
nv+v	53	41,6	27	34,3	36,3	13	33,6	23	46,2	45,8	3
m:	31	40,3	14	46,5	35,5	6	30,8	16	53,5	37,9	1
w:	22	43	13	21,5	37,4	7	35,1	7	35,7	50	2
nv	29	42,7	15	30,6	38,5	9	37,2	11	42,3	45,6	3
m:	14	42,2	7	39,3	40	4	38,8	6	46,2	44,3	1
w:	15	43,2	8	24	37,4	5	36	5	38,5	47,2	2
v	24	40	12	38,3	33,5	4	24	12	50	46	0
m:	17	39	7	52	30,9	2	15	10	58	44	0
w:	7	43	5	17,4	37,4	2	33	2	28,6	57	0
Gm	12	44,5	5	13,6	38,2	0	0	7	58,3	48,4	0
m:	8	44,5	2	6,5	35	0	0	6	75	46,8	0
w:	4	44,5	3	18,3	40,3	0	0	1	25	58	0
TC	4	45	2	102	42,5	0	0	2	50	47	0
m:	3	41	2	102	42,5	0	0	1	33,3	38	0
w:	1	56	0	0	0	0	0	1	100	56	0
A	2	25	1	39	31	0	0	1	50	19	0
m:	2	25	1	39	31	0	0	1	50	19	0
w:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sp	2	15	2	54	15	2	15	0	0	0	0
m:	2	15	2	54	15	2	15	0	0	0	0
w:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ep	2	33	2	21	33	2	33	0	0	0	0
m:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
w:	2	33	2	21	33	2	33	0	0	0	0
Hm	2	51	0	0	0	0	0	2	100	51	0
m:	2	51	0	0	0	0	0	2	100	51	0
w:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LITERATURVERZEICHNIS

- Bray, Patrick, F., Carter, Sidney und Tavaras, Juan M.
Brainstem Tumors in Children,
Neurology Bd. 8, S. 1-7, 1958
- Breit, A. und Pfeiffer, J. Mehrfache Angiographien während der Röntgenbestrahlung von Hirngeschwülsten,
Act. radiol. Bd. 46, 1956, S. 469-473
- Buchtaler, Victor und Gerlach, J.
Ergebnisse der Stehfeldbestrahlung bei Hirntumoren,
Strahlentherapie 101, 1956, S. 475-485
- Buchtaler, Victor Die Strahlenbehandlung der malignen Hirntumoren,
Strahlentherapie 91, 1953, S. 528-536
- Bull, J. W. D. und Rovit, R. L.
The radiographic localisation of intercerebral gliomata,
J. Faculty Radiologists, Bd. 8, 1957, S. 147-157
- Cocchi, U. Die Röntgentherapie der Hirngeschwülste, Behandlungsergebnisse und Komplikationen,
Strahlentherapie Sonderband 37, 1957, S. 317-355
- Dahl, O., Thoraues, R. und Vikterlöf, K. J.
Erzielung der homogenen Dosisverteilung bei Rotationsbestrahlung,
Strahlentherapie 99, 1956, S. 196-202
- Earls, K. M. Metastatic brain tumors,
Dis. New. Syst. 16, 1955, S. 86-92
- Fuchs, G. Röntgentherapie (Urban u. Schwarzenberg)
- Hellriegel, W. Die Strahlenbehandlung der Hirntumoren,
Strahlentherapie 102, 1957, S. 21-30
- Hirschauer, A. Ergebnisse mit der Pendelbestrahlung bei Hirntumoren,
Strahlentherapie 87, 1952, S. 209-223
- Hodges, Fr., Holt, J. F., Basselt, R. und Lemme, K.
Rehability of brain tumor localisation by roentgen outlooks,
Amer. J. Roentgenology 71, 1954, S. 624-631

- Janker, R. und Rossmann, K. Grundriss der Röntgentherapie
Springer-Verlag 1958
- Kahr, E. und Heppner, F. Zur Behandlung maligner Hirntumoren mittels Radio-
kobaltperlen,
Radiol.austriaca, Bd.10, 1958, S.55-61
- Klar, E., Becker, J. und Scheer, K.E.
Chir.radiolog. Behandlung bei Glioblastoma multiforme,
Langenbecks Archiv der Dtsch.Z.Chir. 280, 1954,
S.55-65
- Krautzun, Kurt Ergebnisse der Konvergenzbestrahlungen bei Hirntumoren,
Strahlentherapie 101, 1956, S.458-463
- Lindgren, Martin Röntgenbehandlung der Gliome,
Stockholm Acta Radiol. Bd.40, 1953, S.325-334
- Morello u. Scaralla, G. Ergebnisse der Röntgenbehandlung bei Hirntumoren,
Minerva Chir.(Torino) Bd.9, 1954, S.911-912
- Nadolny, Günter Ergebnisse der Pendelkonvergenzbestrahlung bei Him-
tumoren. Allgemeines, Bestrahlungstechnik und Dosie-
rung,
Strahlentherapie Bd.101, 1956, S.463-474
- Rausch, Fr.J. Ergebnisse der Pendelkonvergenzbestrahlung bei Him-
tumoren,
Strahlentherapie 101, 1956, S.446-457
- Ruf, H. Raumbeengende Erkrankungen im Schädelinnern,
Handbuch der inneren Medizin, S. 433-551
- Schermuly, Willi Zur Behandlung akuter Himddrucksteigerungen im Ver-
lauf der Röntgentherapie der Hirntumoren
Strahlentherapie, 104, 1957, S.82-85
- Schön, D. und Braitling, G., Die Bedeutung der Streustrahlung für die Raumdosis,
Strahlentherapie 103, 1957, S.490-493
- Schwentzenlucker, H. Ergebnisse der Strahlentherapie von Hirntumoren aus
den Jahren 1945-54,
Dtsch.med.Jahrbuch 1956, S.661 ff.
- Tönnis, W. und Schiefer, W. -Die Bedeutung der Serioangiographien für die Artdia-
gnose der Hirngeschwülste,
Röntgenstr., Bd.81, 1954, S.616-628

- Walter, E. Zur Strahlenbehandlung der primären Hirngeschwülste,
Freiburger Diss. 1956
- Walter, W. und Müller, W., Histologische Veränderungen an röntgenbestrahlten
Gliomen,
Zbl. Neurochir. Bd. 19, 1959, S. 79-90
- Zaunbauer, W. Ergebnisse der Röntgentherapie bei Glioblastomen,
Radiol. austriaca, Bd. 6, 1953, S. 279-283
- Zur Röntgentherapie der Gehirntumoren,
Wien. med. Wochenschr. 1956, S. 572-579
- Zsebök, Z. Röntgenstrahlenbehandlung bei Hirntumoren mit beson-
derer Hinsicht auf die neuroektodermalen Geschwülste,
Archiv d. Geschwulstforschung, Bd. 8, 1955 S. 246-257
- Zülch, K. J. Biologie und Pathologie der Hirngeschwülste
Handbuch der Neurochirurgie, Olivecrona, S. 1-702,
Springer Verlag
- Klassifikation und morphologisches Bild der Hirntumoren
und ihre Bedeutung für die klinische Diagnose.
Regensburg Jb. ärztl. Fortbildung Bd. 6, 1958, S. 243-255.

Für die liebenswürdige Überlassung des Themas
und das grosse Interesse am Fortschreiten der
Arbeit bin ich Herrn Professor Dr. K. DECKER
zu grossem Dank verpflichtet.

LEBENS LAUF

Am 22.12.1935 kam ich, Ludwig Schäflein, als erstes Kind des Diplom-Ingenieurs Alfons Schäflein und seiner Ehefrau Rita, geborene Uebel, in Augsburg zur Welt. Meine Kindheit und Grundschulzeit verbrachte ich in Dreieichenhain, dem Wohnsitz meiner Eltern.

Ab Herbst 1947 besuchte ich das humanistische Gymnasium in Münnerstadt, das humanistische Heinrich-von-Gagern-, ehemals Kaiser-Friedrich-Gymnasium in Frankfurt und das humanistische alte kurfürstliche Gymnasium in Bensheim, wo ich Ostern 1957 das Abitur bestand.

Im Sommersemester 1957 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt am Main. Dort legte ich im Sommersemester 1959 meine ärztliche Vorprüfung ab. Im Wintersemester 1959/60 wechselte ich an die Ludwig-Maximilians-Universität zu München über. Hier legte ich im Herbst 1962 das medizinische Staatsexamen ab.



